

35. Liu Y, Zhang H, Wen Z, Jiang Y, Huang J, Wang C [et al.] Simultaneous radical cystectomy and nephroureterectomy in the treatment of panurothelial carcinoma: a systematic review and single-arm meta-analysis. *Front Oncol.* 2023;13:1233125.
36. Livingston EH. Overlapping Surgery and Perioperative Outcomes. *JAMA.* 2019;321(8):772.
37. Melhem M, Burki J, Algurabi O, Gilani S, Ghumman F, Sherif M [et al.] The safety and feasibility of simultaneous robotic repair of an inguinal hernia during robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Urol.* 2022;56(3):197–205.
38. Nygren J, Thacker J, Carli F, Fearon KCH, Norderval S, Lobo DN [et al.] Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2012;31(6):801–16.
39. Prudhomme T, Mesnard B, Branchereau J, Roumiguié M, Maulat C, Muscari F [et al.] Simultaneous liver-kidney transplantation: future perspective. *World J Urol.* 2024;42(1):489.
40. Rakhmatov F, Giesov N, Kurbatov Ns, Pardaeva K. Postoperative Anesthesia After Simultaneous Operations in Gynecological Patients. *Tex J Med Sci.* 2021;3:48–51.
41. Roy DK, Sheikh R. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Outcomes of Laparoscopic Cholecystectomy Compared to the Open Procedure in Patients with Gallbladder Disease. *Avicenna J Med.* 2024;14(1):3–21.
42. Sari Motlagh R, Mori K, Miura N, Quhal F, Aydh A, Laukhina E [et al.] The recurrence and progression risk after simultaneous endoscopic surgery of urothelial bladder tumour and benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *BJU Int.* 2021;127(2):143–52.
43. Smith TW, Wang X, Singer MA, Godellas CV, Vaince FT. Enhanced recovery after surgery: A clinical review of implementation across multiple surgical subspecialties. *Am J Sur.* 2020 ;219(3):530–4.
44. Wang SH, Song L, Tang JY, Sun WP, Li Z. Safety and long-term prognosis of simultaneous versus staged resection in synchronous colorectal cancer with liver metastasis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res.* 2022 ;27(1):297.
45. Wong KK, Enepekides DJ, Higgins KM. Cost-effectiveness of simultaneous versus sequential surgery in head and neck reconstruction. *J Otolaryngol - Head Neck Surg J Oto-Rhino-Laryngol Chir Cervico-Faciale.* 2011;40(1):48–53.
46. Zhang X, Geng W, Yan S, Zhang K, Liu Q, Li M. Comparison of the outcomes of concurrent versus staged TAVR combined with PCI in patients with severe aortic stenosis and coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Coron Artery Dis.* 2024;35(6):481–9.

УДК 616.31

© Д.Н. Лысов, М.В. Софронов, С.И. Буланов, 2024

Д.Н. Лысов, М.В. Софронов, С.И. Буланов
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ
ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», г. Самара

Настоящая статья представляет собой обзор современной литературы, в котором отражены данные о выживаемости дентальных имплантатов и методах прогнозирования эффективности их остеоинтеграции. В статье описаны механизмы повреждения и восстановления кости при установке дентальных имплантатов, а также существующие методы контроля состояния костного гомеостаза в зоне имплантации, включая инструментальные, биохимические, иммунологические и генетические методики. В обзоре обсуждается также роль полиморфизма таких генов, как ген коллагена I типа - Col1A1; матричных металлопротеиназ MMP1-1607insG и MMP9A-8202G, ингибитора протеиназ TIMP1C536T в прогнозе успешности остеоинтегративных процессов.

Ключевые слова: дентальные имплантаты, остеоинтеграция, костный гомеостаз, генетические маркеры, эффективность дентальной имплантации.

D.N. Lysov, M.V. Sofronov, S.I. Bulanov
THE EFFECTIVENESS OF DENTAL IMPLANTATION

This article is a review of the current literature, which reflects data on the survival of dental implants and methods for predicting the effectiveness of their osseointegration. The article provides a review of the description of the mechanisms of bone damage and restoration during the installation of dental implants, as well as existing methods for monitoring the state of bone homeostasis in the implantation zone, including instrumental, biochemical, immunological and genetic techniques. The review also discusses the role of polymorphism of such genes as the type 1 collagen gene - Col1A1; matrix metalloproteinases: MMP1-1607insG and MMP9A-8202G; protease inhibitor - TIMP1C536T in predicting the success of osseointegrative processes.

Key words: dental implants, osseointegration, bone homeostasis, genetic markers, effectiveness of dental implantation.

Дентальная имплантация, позволяющая создавать опоры, на которых в дальнейшем можно закреплять различные типы протезов, в XXI веке стала основной надеждой на качественную ортопедическую коррекцию частичной или полной адентии у пациентов [6]. В настоящее время она является одним из способов реабилитации при потере собственных зубов по различным причинам. С каждым годом специалисты-имплантологи отмечают повышение качества и стабилизации процесса остеоинтеграции дентальных имплантатов для реабилитации и восстановления жевательной эффективности при потере зубов как в России, так и во всем мире. Вместе с тем, ослож-

нения в виде отторжения дентальных имплантатов после операции и ортопедической реабилитации полностью не исчезли, несмотря на использование биосовместимых с тканями организма материалов для изготовления имплантационных систем и унификации подхода к ведению послеоперационного периода [4].

Для повышения эффекта приживления дентальных имплантатов на сегодняшний день продолжается разработка новых видов имплантатов, а также техники их установки с учетом всех анатомических особенностей верхней и нижней челюстей [4,6,13].

Другой проблемой дентальной имплантации вплоть до середины XX века оставалась

проблема поиска аналога периодонтальных связок. Были сделаны многочисленные попытки создания соединительно-тканного крепления, которое по своей структуре соответствовало бы периодонтальной связке и могло бы эффективно фиксировать зуб в костной ткани, а также участвовать в акте жевания.

По результатам исследований Ph. Worthington и A. Bodine был сделан вывод о том, что ткань, образующаяся между дентальным имплантатом и костью, – это и есть соединительная ткань, которая, однако, не обладает необходимой степенью организации для полноценного выполнения ею функции периодонтальной связки [15].

В дальнейшем профессор U. Pasqualini одним из первых обнаружил, что изготовленные имплантаты из таких материалов, как фарфор, золото, бинарные сплавы вызывают примыкание костной ткани к имплантату без образования соединительно-тканной капсулы и сохраняет прочность после приложения функциональной нагрузки.

Одним из первых, описавших особенности процессов остеоинтеграции и микроциркуляции при вживлении титановой конструкции в полость рта у животных, был профессор Per-Ingvar Branemark. В ходе эксперимента он отметил, что данная конструкция интегрировалась в живую костную ткань. Это открытие позволило ему в дальнейшем разработать титановые дентальные имплантаты, похожие на корень зуба [15]. Дальнейшие наблюдения профессора показали, что дентальные имплантаты участвуют в жевательной функции без каких-либо отрицательных проявлений со стороны костной ткани и слизистой оболочки рта. Отмечалось, что после завершения процесса интеграции попытка удаления титановых дентальных имплантатов приводила к повреждению альвеолярного гребня, что свидетельствовало о высокой прочности соединения между костью и вживленной металлической конструкцией [19].

В настоящее время выделяют три способа интеграции дентальных имплантатов в костную ткань: процесс остеоинтеграции; процесс фиброостеоинтеграции и процесс соединительно-тканной интеграции [17].

Процесс остеоинтеграции способен обеспечить стабильность устанавливаемого дентального имплантата и возможность полноценной замены утраченного зуба на долгий период времени.

Наблюдение клиницистов за дентальными имплантатами в послеоперационный период позволили сделать вывод о том, что на

протяжении всего времени происходит увеличение в их составе концентрации таких ионов, как Ca^{2+} , P^{5+} и S^{2-} . Это дало возможность говорить о том, что титан под воздействием компонентов крови создает с окружающими тканями не инертную, а динамическую систему. На основании данного предположения появился новый термин «прогрессирующая остеоинтеграция», а также были сформированы условия, способствующие качественной остеоинтеграции при установке дентальных имплантатов, к их числу можно отнести:

1. Тщательное планирование лечения с использованием дентальных имплантатов с разработкой строгих показаний и противопоказаний для его проведения.

2. Подбор адекватного материала для изготовления титановых дентальных имплантатов, обладающих биоинертными, биотолерантными и остеоиндуктивными свойствами.

3. Поверхностный слой дентальных имплантатов должны быть химически чистыми и иметь определенный микрорельеф для лучшего закрепления клеток, формирующих костную матрицу.

4. Для установки дентальных имплантатов важно использовать соответствующее оборудование: набор инструментов и фрез для формирования ложа дентальных имплантата, а также соблюдать протокол операций.

5. Послеоперационный динамический контроль за общим состоянием пациентов и динамикой процесса остеоинтеграции дентальных имплантатов.

6. Рациональное протезирование.

Таким образом, уже во второй половине XX века были сформулированы основные теоретические аспекты имплантологии, что позволило внедрить этот метод в общеклиническую практику [8]. Однако одновременно стали возникать вопросы, связанные с объективной оценкой эффективности проведенного лечения. Первоначально таким критерием однозначно признавался критерий «выживаемости» имплантата на протяжении длительного времени с сохранением его физиологического предназначения.

Наиболее продолжительные наблюдения за установленными имплантатами были проведены профессором Д. Бузера из Швейцарии. В данное исследование вошли пациенты, которым установили титановые цилиндрические имплантаты с плазменным напылением в университетской клинике Берна в период с 1986 по 1989 год. Результаты оценивались на протяжении 20 лет. За положительный результат принималось отсутствие пери-

имплантата и минимальная потеря альвеолярного гребня на протяжении всего периода наблюдения [2].

Если же считать по методике Д. Бузера и не включать в число успешных имплантатов имплантаты с историей хоть и пролеченного, и зажившего, но периимплантита, то успех за 20 лет составил 75,8%. Для исследований, проведенных после 2020 года число выживаемости дентальных имплантатов через 5 лет составляет 98,1%, а показатель выживаемости одиночных коронок и мостовидных протезов с опорой на имплантаты – 97,2% и 96,1% соответственно [11,17].

Однако метод ретроспективной оценки эффективности установки дентальных имплантатов не мог удовлетворить нужды практической медицины, в связи с чем в 1978 году на согласительной конференции по имплантологии были сформулированы клинические критерии успешности дентальной имплантации [7]:

1. Степень подвижности дентальных имплантатов.
2. Степень уменьшения высоты костной ткани с использованием по результатам рентгенологического исследования.
3. Наличие признаков гингивита.
4. Отсутствие признаков инфекции.
5. Отсутствие патологических изменений со стороны нервов и верхнечелюстных пазух.
6. Число дентальных имплантатов, сохранивших стабильность и функциональность после 5-ти лет эксплуатации, не должно быть меньше 75%.

К. Albrektson и соавт. (1986 г.), M. Smith и G. Zarb (1989 г.) несколько видоизменили эти критерии. По их мнению они должны быть следующими: дентальные имплантаты должны быть неподвижными; при рентгенологическом исследовании не должны регистрироваться изменения в виде уменьшения костной ткани вокруг установленного дентального имплантата, что является признаком периимплантита; боль и воспалительные процессы слизистой оболочки вокруг дентального имплантата должны отсутствовать [21].

В российской клинической практике наиболее известны несколько возможностей косвенной оценки степени остеоинтеграции и стабильности имплантатов: клиническое состояние; периотестометрия; торк-тест с помощью динамометрического ключа; частотно- (или магнитно-) резонансный анализ; рентгенологические методы исследований (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани [5].

В наши дни применяются компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) [12,18].

В связи с важностью качества костной ткани для результатов остеоинтеграции дентальных имплантатов было предложено несколько классификаций и методов оценки качества кости в зоне операции.

Часто используется классификация качества костной ткани челюстей по K. Mish (2010 г.), которая предусматривает 4 типа костной ткани.

Наибольшая стабильность дентальных имплантатов достигается при первом типе костной плотности [10].

Альтернативой рентгенологическому определению плотности костной ткани может стать ультразвуковая денситометрия. Использование данного метода позволяет оценить состояние неорганического компонента кости, ее минеральную насыщенность и плотность [13]. Ограничивает использование данного метода отсутствие необходимого оборудования в общеклинической сети. В связи с этим были предложены биохимические маркеры гомеостаза костной ткани и ее ремоделирования. Для этого рекомендуется определять уровень паратгормона в утренние часы, количество кальция в крови, а также маркеры резорбции костной ткани (количество С-терминального телопептида коллагена I типа, уровень деоксипиридинолина, активность тартрат-резистентной кислой фосфатазы и ее формирования (активность костно-специфической щелочной фосфатазы, уровень остеокальцина). По изменению уровня маркеров формирования и резорбции кости судят об активности созидания или ее разрушения, что позволяет прогнозировать исходы остеоинтеграции дентального имплантата. В настоящее время установлено, что при получении первичной стабилизации имплантата в момент установки дентальных имплантатов после 14-го дня происходит активация остеокластического процесса, сопровождающаяся увеличением физиологической подвижности имплантата. В зависимости от состояния кровотока, гомеостаза костной ткани, микробиоты полости рта и других факторов процесс может пойти по одному из двух путей: по пути стабилизации имплантата (вторичная стабилизация имплантата, связанная с процессом остеоинтеграции) или по пути патологической его подвижности [11,15,20].

В этом процессе важным аспектом может стать характер общего и местного иммунного ответа. Иммунологический статус в этом

случае могут характеризовать такие показатели, как CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, иммунорегуляторный индекс CD4+/CD8+, а также динамика изменения уровня IgA, IgG, IgM в периферической крови и зубодесневой жидкости, а также уровень SIgA, интерлейкинов ИЛ-1 β и ИЛ-6; цитокинов – ФНО- α . При этом критерием долговременного выживания дентальных имплантатов можно считать отсутствие выраженных отклонений в иммунологических показателях от нормы [3,9].

Важным аспектом выживаемости установленных дентальных имплантатов в настоящее время считается состояние микробиоты полости рта, поскольку ее изменение в качественном или количественном составе может провоцировать развитие воспалительных процессов в тканях периимплантатной зоны - периимплантационных мукозитов и периимплантитов как основных причин отторжения имплантатов и изменения индексов гигиены полости рта. Контроль микробиоты полости рта у пациентов с негативными результатами дентальной имплантации показал у них значительную распространенность пародонтопатогенов I и II порядков, а также преобладание ассоциаций микроорганизмов (93%), что позволило рекомендовать использование санации ротовой полости до проведения дентальной имплантации в качестве профилактической меры послеоперационных осложнений [12].

В последнее время все больше исследований посвящается генетическим аспектам, генам-маркерам, присутствие которых в ДНК человека ассоциируется с негативным прогнозом дентальной имплантации. В частности, начинают появляться исследования генетического полиморфизма следующих генов: ген коллагена 1 типа – CollA1; ген матричных металлопротеиназ: MMP1-1607insG и MMP9A-8202G; ген ингибитора протеиназ – TIMP1C536T [1].

Полученные результаты показывают, что увеличение уровня транскрипции гена COL1A1 сопровождается изменением соотношения между альфа 1 и альфа 2 цепями коллагена, что в дальнейшем приводит к дезорганизации межклеточного матрикса и может завершаться процессом снижения минеральной плотности кости.

Таким образом, наличие генотипа G/T или T/T у гена COL1A1 можно отнести к маркеру негативного исхода дентальной имплантации [14].

Группа матричных металлопротеиназ (MMPs) принимает активное участие в процессе ремоделирования кости.

Ингибитор протеиназ, кодируемый геном TIMP-1, принимает участие в регуляции активных форм MMP-9 с помощью способности образования комплекса с про-MMP-9, блокируя активацию фермента. Баланс между MMP и TIMP1 оказывает влияние на целостность соединительных тканей. Этот генотип наиболее часто встречался у пациентов, страдающих гингивитом и хроническим генерализованным пародонтитом [22].

Помимо уже описанных факторов, влияющих на эффективность дентальной имплантации, в настоящее время уже доказана или изучается роль и других аспектов внешней и внутренней среды в этом процессе.

Гигиенические привычки пациента, в том числе ежегодный осмотр врача-стоматолога, также могут оказывать определенное воздействие на выживаемость установленных дентальных имплантатов, поскольку накопление бактериального налета может привести к развитию гингивита с последующим переходом к пародонтиту и периимплантиту [17].

Еще одним фактором, приводящим к потере имплантатов, может стать бруксизм. По данным R. Glauser и соавт. (2021) у пациентов с бруксизмом потери дентальных имплантатов за 5 лет эксплуатации достигали 41% [10].

На эффективность дентальной имплантации может оказывать влияние и медикаментозная терапия, проводимая по назначениям врачей других специальностей. Так, например, к потере дентальных имплантатов может привести назначение бифосфонатов, поскольку они инициируют нарушения обмена веществ в костной ткани и тем самым могут негативно влиять на процессы интеграции установленных дентальных имплантатов [21,22].

Пациенты, которые системно получают кортикостероидную терапию, склонны к понижению плотности кости, увеличению хрупкости эпителия и понижению иммунитета, что в свою очередь приводит к периимплантиту дентальных имплантатов [7,8].

Лучевая терапия вместе с хирургическим удалением включена в протоколы лечения злокачественных опухолей челюстно-лицевой области. Это увеличивает риск периимплантита. Успех операции в облученной кости, по мнению учёных, составляет в наше время 70% [6].

Важным аспектом, влияющим на результаты установки дентальных имплантатов, являются и сопутствующие соматические заболевания.

Таким образом, активные исследования в области имплантологии продолжают более 70 лет. Выявлены многие механизмы остеоинтеграции, разработаны и активно используются различные имплантационные системы и техники установки дентальных имплантатов, а их результативность непрерывно растет, предлагаются все более наукоемкие способы оценки и прогнозирования результатов дентальной имплантации.

Несмотря на эти успехи, вопросы, связанные с рисками для пациентов, особенно возрастных, с тяжелыми соматическими заболеваниями остаются нерешенными. Вместе с тем все современные представления об огра-

ничениях данной процедуры меняются быстро и требуют тщательного и детального внимания исследователей.

Хотя имплантология бурно развивается, но отсутствует единый подход к формированию прогностических критериев эффективности использования дентальных имплантатов при частичной или полной адентии зубов, которые бы обладали как высокой информативностью, так и универсальностью для всех групп пациентов, а также доступностью для практического здравоохранения. В связи с этим необходимы новые исследования, которые дадут новую объективную информацию для специалистов в этой области.

Сведения об авторах статьи:

Лысов Дмитрий Николаевич – к.м.н., доцент кафедры стоматологии последипломного образования ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»; врач-стоматолог клиник Академии стоматологии медицинского университета «Реавиз». Адрес: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. E-mail: lysov.d.92@mail.ru.

Софронов Матвей Витальевич – к.м.н., доцент кафедры стоматологии последипломного образования ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»; гл. врач клиник Академии стоматологии медицинского университета «Реавиз». Адрес: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. E-mail: sofronovmed@yandex.ru.

Буланов Сергей Иванович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии последипломного образования ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»; директор Академии стоматологии медицинского университета «Реавиз». Адрес: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. E-mail: glvrssp2@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борискина, О.В. Обнаружение прогностически значимых молекулярно-генетических маркеров для ранней высокоточной диагностики развития агрессивного пародонтита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2014. – 25 с.
2. Бузер, Д. Протоколы протезирования в имплантологической стоматологии. Частичная адентия / Д. Бузер. – Тверь: Дентал-Азбука, 2011. – 168 с.
3. Буланов, С.И. Обоснование использования соединительнотканного аутоотрансплантата при дентальной имплантации / С.И. Буланов, А.Д. Лысов, М.В. Софронов // Вестник Медицинского института Реавиз – 2017. – № 5. – С. 81-94.
4. Быков, И.М. Биохимия ротовой и десневой жидкости: учебное пособие / И.М. Быков, А.А. Ладутько, Е.Е. Есауленко, И.В. Еричев. – Краснодар: ООО Качество, 2008. – 99 с.
5. Грачева, О.В. Диагностика и лечение осложнений дентальной имплантации, связанных с нарушением функций нижнего альвеолярного нерва: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 23 с.
6. Кулаков, А.А. Влияние различных способов модификации поверхности дентальных имплантатов на их интеграционный потенциал / А.А. Кулаков, А.С. Григорьян, А.В. Архипов // Стоматология. – 2012. – № 6. – С. 75-77.
7. Кулаков, А.А. Современные подходы к применению метода дентальной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская, А.А. Харькова, Л.С. Дзиковицкая // Стоматология. – 2017. – Т. 96, № 1. – С. 43-45.
8. Линкявичус, Т. Нулевая утрата кости / Т. Линкявичус. – СПб: ООО «Дентал-Азбука», 2020. – 281 с.
9. Лысов, Д.Н. Клинико-лабораторные особенности костного гомеостаза при несложной установке дентальных имплантатов / Д.Н. Лысов, Е.Г. Зарубина // Вестник Медицинского института «Реавиз». – 2018. – № 4. – С. 106-112.
10. Клинико-лабораторные особенности послеоперационного периода при дентальной имплантации / Д.Н. Лысов [и др.] // Dental Forum. – 2020. – №1 (76). – С. 21-27.
11. Миш, К. Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантанты / Карл Миш. – М.: Азбука, 2010. – 616 с.
12. Ренверт, С. Перимплантит / С. Ренверт, Ж.-Л. Джованьоли. – М.: Азбука, 2014. – 255 с.
13. Рогацкий, Д.В. Конусно-лучевая компьютерная томография. Основы визуализации // Д.В. Рогацкий. – Львов: «ГалДент», 2010. – 146 с.
14. Рожко, П.Д. Клиническая эффективность лечебно-профилактических мероприятий сопровождения ортопедического лечения пациентов с сахарным диабетом / П.Д. Рожко // MEDICAL SCIENCES. - Colloquium-journal. – 2020. – № 29(81). – С. 28-32.
15. Софронов, М.В. Клинико-лабораторные показатели послеоперационного периода дентальной имплантации с использованием навигационного шаблона у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / М.В. Софронов, М.В. Кузнецов, С.И. Буланов, Е.Г. Зарубина, Д.Н. Лысов // Российская стоматология. – 2023. – № 2. – С. 13 – 21.
16. Ушаков, А.А. Дентальная имплантология. Вчера, сегодня, завтра / А.А. Ушаков // Dental Times. – 2014. – № 19. [Электронный ресурс]. URL: http://www.dentaltimes.ru/news/archive/y2014/y2014_53.html
17. Ушаков, А.И. Дентальная имплантация и выбор костно-пластических материалов в зависимости от типа костной ткани челюстей / А.И. Ушаков, Е.М. Юрков // Российская стоматология. – 2016. – № 2. – С. 12-17.
18. Цициашвили, А.М. Качество жизни пациентов с отсутствием зубов, находящихся на лечении с применением дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани / А.М. Цициашвили, К.Г. Гуревич, А.М. Панин, Л.А. Акимочкина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2019. – № 4. – С.138-143.
19. Якименко, Р.О. Создание 3D моделей челюстных фрагментов по результатам компьютерной томографии для осуществления эффективной имплантации // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2010. – № 5. – С. 63-65.
20. Abuhussein, H The effect of thread pattern upon implant osseointegration./H. Abuhussein, G. Pagni, F. Rebaudi // Clin Oral Implants Res. – 2010. – №21(2). – P.129-136.
21. Boraas JC, Messer LB, Till MJ. A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart // Dent Res. – 1988, Sep. – № 67 (9). – P. 1150-1158.
22. Uematsu, T. Mapping of affected gene(s) to dental caries susceptibility on mouse chromosome 2 / T Uematsu, M Nariyama, K Shimizu, T. Maeda // Pediatr Dent J. – 2003, Jan. – № 13(1). – P. 75-81.
23. Vieira A.R. Genetics and Caries – Prospects // Braz. Oral Res. – 2012. – № 26. – P. 7-9.

REFERENCES

1. Boriskina O.V. Obnaruzhenie prognosticheski znachimyh molekularno-geneticheskikh markerov dlja rannej vysokotochnoj diagnostiki razvitiya agressivnogo parodontita (Detection of prognostically significant molecular genetic markers for early high-precision diagnosis of the development of aggressive periodontitis): avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moscow, 2014:25 (in Russ)
2. Buzer D. Protokoly protezirovaniya v implantologicheskoy stomatologii. Chastichnaya adentija (Prosthetics protocols in implantological dentistry. Partial adentia). Tver': Dental-Azbuka, 2011:168. (in Russ)
3. Bulanov S.I., Lysov A.D., Sofronov M.V. Substantiation of the use of connective tissue autograft in dental implantation. Bulletin of the Medical Institute «REAVIZ» (Rehabilitation, doctor and health). 2017;5:81-94. (in Russ)
4. Bykov I.M., Ladut'ko A.A., Esaulenko E.E., Elichev I.V. Biohimija rotovoj i desnevoj zhidkosti: uchebnoe posobie (Biochemistry of oral and gingival fluid: a textbook): Kubanskij gosudarstvennyj medicinskij universitet. Krasnodar: Kachestvo, 2008:99. (in Russ)
5. Gracheva O.V. Diagnostika i lechenie oslozhnenij dental'noj implantacii, svjazannyh s narusheniem funkcij nizhnego al'veoljarnogo nerva (Diagnosis and treatment of complications of dental implantation associated with impaired functions of the inferior alveolar nerve): avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moskva, 2011:23. (in Russ)
6. Kulakov AA, Grigoryan AS, Arkhipov AV. Impact of surface modifications of dental implants on their integration potential. Stomatologiya. 2012;91(6):75-77. (In Russ.)
7. Kulakov AA, Gvetadze RSh, Brailovskaia TV, Khar'kova AA, Dzikovitskaya LS. Modern approaches to dental implants placement in deficient alveolar bone. Stomatologiya. 2017;96(1):43-45. (In Russ.)
8. Linkevicius, T. Nulevaja utrata kosti (Zero bone loss). St. Petersburg: Dental-Azbuka, 2020:281. (in Russ)
9. Lysov D.N., Zarubina E.G. Clinical and laboratory features of bone homeostasis in uncomplicated installation of dental implants. Bulletin of the Medical Institute «Reaviz». 2018;4:106-112. (in Russ)
10. Lysov D.N. [et al.]. Clinical and laboratory features of the postoperative period during dental implantation. Dental Forum. 2020;1(76):21-27. (in Russ)
11. Mish K. Ortopedicheskoe lechenie s oporoj na dental'nye implantanty (Orthopedic treatment based on dental implants). Moscow: Azbuka, 2010:616. (in Russ)
12. Renwert S., Giovagnoli G.- L. Periimplantit (Peri-Implantitis). Moscow: Alphabet, 2014:255. (in Russ)
13. Rogatskin D.V. Konusno-luchevaja komp'yuternaja tomografiya. Osnovy vizualizacii (Cone-beam computed tomography. Fundamentals of visualization). Lviv: «GalDent», 2010:146. (in Russ)
14. Rozhko P.D. Clinical effectiveness of therapeutic and preventive measures to accompany orthopedic treatment of patients with diabetes mellitus. Medical Sciences. Colloquium-journal. 2020;29(81):28-32. (in Russ)
15. Sofronov MV, Kuznetsov MV, Bulanov SI, Zarubina EG, Lysov DN. Clinical and laboratory parameters of the postoperative period of dental implantation using a navigation template in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Russian Journal of Stomatology. 2023;16(2):13-22. (In Russ.)
16. Ushakov A.A. Dental'naja implantologija. Vchera, segodnja. Zavtra (Dental implantology. Yesterday, today. Tomorrow). Dental Times. 2014;19. [Electronic resource] URL: http://www.dentaltimes.ru/news/archive/y2014/y2014_53.html (in Russ)
17. Ushakov AI, Yur'ev EM. Dental implantation and the choice of the osteoplastic materials taking into consideration the type of the bone tissue of human jaws. Russian Journal of Stomatology. 2016;9(2):12-17. (In Russ.)
18. Tsitsiashvili A.M., Gurevich K.G., Panin A.M., Akimochkina L.A. Quality of life of patients with partially edentulous atrophy jaws getting dental implant treatment. System analysis and management in biomedical systems. 2019;4:138-143. (in Russ)
19. Yakimenko R.O. Creation of 3D models of jaw fragments based on the results of computed tomography for effective implantation. East European Journal of Advanced Technologies. 2010;5:63-65. (in Russ)
20. Abuhussein H., Pagni G., Rebaudi F. The effect of thread pattern upon implant osseointegration. Clin Oral Implants Res. 2010;21(2):129-136. (in Engl)
21. Boraas JC, Messer LB, Till MJ. A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart. Dent Res. 1988, Sep;67 (9):1150-1158. (in Engl)
22. Uematsu, T., Nariyama M, Shimizu K, Maeda T. Mapping of affected gene(s) to dental caries susceptibility on mouse chromosome 2. Pediatr Dent J. 2003 Jan.;13(1):75-81. (in Engl)
23. Vieira A.R. Genetics and Caries – Prospects. Braz. Oral Res. 2012;26:7-9. (in Engl)

УДК 616-072.8:612.842.2

© Коллектив авторов, 2024

А.Р. Исанбаева¹, М.А. Кутлубаев², Д.Р. Шагиева³, О.В. Лютов²
**ПУПИЛЛОМЕТРИЯ В НЕЙРОПЕДИАТРИЧЕСКОЙ
 ПРАКТИКЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**
¹ГБУЗ РБ «Республиканская детская клиническая больница», г. Уфа
²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа
³ГБУЗ РБ «Городская детская клиническая больница №17», г. Уфа

Пупиллометрия – метод, основанный на количественной оценке диаметра зрачка в динамике. Интеграция афферентных сигналов и моторных реакций, осуществляемая как на уровне центральной нервной системы, так и на уровне эфферентных структур периферической нервной системы, непрерывно влияет на изменение диаметра зрачка. К основным процессам, влияющим на регуляцию размера зрачка, относят реакцию зрачка на свет, аккомодацию и эмоциональные реакции. Понимание этих механизмов важно для диагностики и лечения различных неврологических и психиатрических расстройств.

Для исследования зрачка используется технология ближнего инфракрасного диапазона вместе с камерой высокого разрешения. Данная методика получила широкое распространение в различных областях медицины, включая педиатрию. Пупиллометрия дает объективную информацию о состоянии различных структур нервной системы ребенка и не требует значительных временных и финансовых затрат.

В данном кратком обзоре представлены данные о механизмах регуляции диаметра зрачка, а также о клиническом применении данного метода в нейропедиатрической практике.

Ключевые слова: пупиллометрия, зрачковая реакция, размер зрачка, вегетативная нервная система, аутизм, гиперактивность, новая коронавирусная инфекция.